

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-086841

(43)Date of publication of application : 29.03.1994

(51)Int.Cl.

A63B 53/04

B32B 5/02

(21)Application number : 04-188442

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 15.07.1992

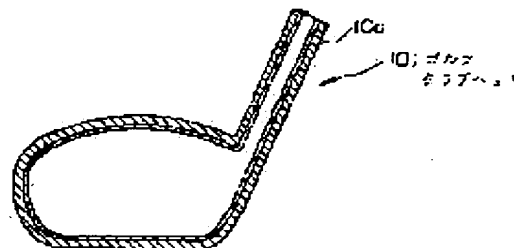
(72)Inventor : HASHIMOTO KAORU
OKADA MASUHIRO
FUKUSHIMA TOSHIHARU

(54) GOLF CLUB HEAD AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a golf club head which is lightweight, possesses the high strength, large degree of freedom in designing, small vibration damping rate, and permits the easy post working and correction of bending, and the manufacturing method of the golf club head.

CONSTITUTION: A golf club head 10 is formed hollow from a fiber-reinforced plastic (length of the reinforcing fiber is at least 0.5 inch) containing a thermoplastic engineering plastic as matrix.



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The golf club head which consists of fiber reinforced plastics which make thermoplastic engineering plastics a matrix, and is characterized by being hollow-like.

[Claim 2] The golf club head according to claim 1 whose strengthening fiber used for fiber reinforced plastics is die length of 0.5 inches or more.

[Claim 3] The process of the golf club head which produces the core part material of the hollow of the golf club head configuration which consists of plastics, carries out the laminating of the prepreg which becomes this core part material from strengthening fiber and thermoplastic engineering plastics, and is characterized by carrying out hot forming, applying a pressure towards the method of outside from a way among preforming objects while building a preforming object, putting this preforming object into a die and heating at temperature higher than the heat deflection temperature of core part material.

[Claim 4] The process of the golf club head according to claim 3 which is that in which thermoplastic engineering plastics have the heat deflection temperature of 140 degrees C or less.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It is the product made from fiber strengthening thermoplastics (henceforth FRTP) which makes a matrix thermoplastic engineering plastics (henceforth engineering plastics), and this invention is lightweight, can perform correction of post processing, bending, etc., and its reinforcement is high and it relates to a golf club head with a large design degree of freedom, and its process.

[0002]

[Description of the Prior Art] conventionally, as a golf club head, products made from metal, such as a product made from fiber reinforced plastics which made (1) epoxy resin the matrix, (2) stainless steel, and an aluminium alloy, the product made from (3) persimmons, the product made from (4) staple-fiber reinforced plastics, and ** are known. Moreover, JP,1-185274,A is known as a process of the golf club shaft made from FRTP.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the thing made from fiber reinforced plastics which made the epoxy resin of (1) the matrix cannot perform correction of bending by post processing, configuration attachment, etc., and periodic damping is remarkable and cannot convey feeling of the impact of a hit ball to a hand easily. The thing made from the metal of (2) has large weight, and its degree of freedom of a design is small. The thing made from the persimmon of (3) cannot perform post processing and correction. Reinforcement runs short, thickness becomes thick and the thing made from the staple fiber reinforced plastics of (4) has the small degree of freedom of a design. **** -- there is a fault, respectively.

[0004] Moreover, in the process of the above-mentioned FRTP shaft, since tension will not get across to internal strengthening fiber and it will not be in turgescence, there is un-arranging [by which the reinforcement effectiveness is not fully demonstrated].

[0005] When this invention person etc. improved the manufacturing technology of the above-mentioned shaft, heightened the tension of the strengthening fiber of FRTP and the club head was built, he thought that faults, such as the conventional metalhead and a persimmon head, were cancelable.

[0006] This invention was made based on the above-mentioned idea, and it is lightweight, reinforcement is high, a design degree of freedom is large, and periodic damping is small, and it aims at offering a golf club head with still easier correction of post processing, bending, etc., and its process.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the golf club head concerning this invention It is the thing of the shape of hollow which consists of FRTP which makes thermoplastic engineering plastics a matrix. Moreover, the process While the core part material of the hollow of the golf club head configuration which consists of plastics is produced, the laminating of the prepreg which becomes this core part material from strengthening fiber and thermoplastic engineering plastics is carried out, and building a preforming object, putting this preforming object into a die and heating it Hot forming is carried

out at temperature higher than the heat deflection temperature of core part material, applying a pressure toward the method of outside from a way among preforming objects.

[0008] This invention is explained in detail below. The club heads of this invention are the mold goods of the hollow of FRTP which makes engineering plastics a matrix, and the percentage of the fiber in 0.5 inches or more and FRTP of the die length of fiber is 40 – 80vol%.

[0009] As core part material used for this invention, the resin of the melting point higher than the engineering plastics of FRTP by which a laminating is carried out is used for this front face.

[0010] Moreover, as thermoplastic engineering plastics used by this invention, nylon 6, Nylon 66, Nylon 11, polybutylene terephthalate, polyoxymethylene (acetal resin), a polycarbonate, modified polyphenylene oxide, polyphenylene SURUFADO, a polyether ether ketone, a polyether ape phon, etc. are raised, and especially the heat deflection temperature (ASTMD648 and 18.6kg/cm²) is suitable for a thing 140 degrees C or less. These may be used independently and may be used as two or more sorts of blend polymer.

[0011] As strengthening fiber used, carbon fiber, an aramid fiber, a glass fiber, etc. may be raised, for example, and any of these independent use or two or more sorts of concomitant use are sufficient. The die length of the above-mentioned fiber needs to be 0.5 inches or more. The reinforcement of FRTP from which die length is obtained by less than 0.5 inches falls. Moreover, although roving which arranged much fiber of a book in the one direction is mainly used as a gestalt of strengthening fiber, a roving cloth etc. can be used in addition to this.

[0012] The process of the golf club head of FRTP which consists of the above-mentioned strengthening fiber and thermoplastic engineering plastics is performed as follows. First, the above-mentioned resin for core part material is fabricated, and the core part material of the hollow of a club head configuration is fabricated. Moreover, prepreg is performed by the approach of sprinkling the thermoplastic engineering plastics of the shape for example, of powder on strengthening fibrous, carrying out heating fusion and infiltrating fiber, the approach of fibrosing thermoplastic engineering plastics and roving-izing this with strengthening fiber, etc.

[0013] As for the amount of the strengthening fiber in the above-mentioned prepreg, about 40–80vol% is desirable. Moreover, as a gestalt of prepreg, there is the shape of the shape of a sheet and a tape etc.

[0014] For fabricating a club head using the above-mentioned ingredient, it is carried out as follows. First, as shown in drawing 1, the resin for core part material is fabricated and the core part material 1 of club head configuration hollow is fabricated. The thickness of this core part material 1 should just be thickness from which internal pressure is held at a next process. Moreover, in order to hold a configuration, inside, the ingredient of taking out after sand etc. is made into a click vacuum, and a configuration is held.

[0015] Subsequently, the laminating of the tape-like prepreg 2 is twisted or carried out to this core part material 1. Under the present circumstances, in the case of sinking-in prepreg, it twists as a heating softening condition. Under the present circumstances, it considers as two or more layers, twists, and is made, as for a direction, for the direction of the strengthening fiber of prepreg 2 to cross in the shape of a mesh in 0–90 degrees at random so that the number of layers with a volume of prepreg may serve as desired thickness.

[0016] Subsequently, it may heat to the temperature in which holds in a heating furnace and the core part material 1 does not carry out melting degradation more than the melting temperature of engineering plastics, and you may turn prepreg 2 melting 1. The preforming object 4 shown in drawing 2 is acquired after cooling. The strengthening fiber in the prepreg of the above-mentioned preforming object 4 in this condition is in the relaxation condition which still loosened.

[0017] Subsequently, it equips with this preforming object 4 in the die 5 carried out 2 ****s as shown in drawing 3. Inside 5a of a die 5 is greatly formed so that the external surface of the above-mentioned preforming object 4 and an about 1mm gap may be formed, and the configuration of the inside has become what copied correctly the configuration of the external surface of the head made into the purpose.

[0018] Moreover, two or more exhaust hole 6 -- which carries out opening is formed in that inside 5a at this die 5, and these exhaust holes 6 are connected to the exhauster (not shown)

through the exhaust pipe 7. Furthermore, such the die 5 whole is stored in the autoclave 8 as a heating pressurizer. The interior of this die 5 is equipped with the preforming object 4, regio-oralis 1a of that core part material 1 is closed to regio-oralis 5b of a die 5, and a die 5, the preforming object 4, and the opening of a between are closed for the inside of the preforming object 4 with a wrap by the core part material 1.

[0019] While operating said exhauster and exhausting the air of the gap of a die 5 and the preforming object 4 in this condition, heating pressurization of the autoclave 8 interior is carried out at temperature higher than the heat deflection temperature of the core part material 1. As a pressurization medium in this case, although gases, such as air, are sufficient, you may be liquids, such as polyethylene-glycol water oil.

[0020] With this heating, the core part material and prepreg of the preforming object 4 will be pressurized by exhaust air and pressurization towards the method of outside from that inner direction, and an allocated type is carried out to the configuration where the dimension met the configuration of inside 5a of breadth and a die 5 while they will be in a melting condition. At this time, the strengthening fiber within the preforming object 4 also tends to receive the force of the direction of the method of outside in coincidence, and it is going to spread similarly, and will be from a relaxation condition in turgescence without looseness.

[0021] If the inside of an autoclave 8 is cooled with this pressurization condition maintained, while strengthening fiber has been turgescence, it will be fixed in the engineering plastics of a matrix. Subsequently, in a die 5, if it releases from mold, drawing and the club head 10 shown in drawing 4 will be obtained from an autoclave 8. Since the whole serves as thermoplasticity, by heating, it turns at this club head 10 freely, and its correction of include angles, such as a rye angle and a face angle, is easily possible for hosel section 10a of a crab shaft.

[0022] Moreover, since the strengthening fiber of tension strong in engineering plastics is being fixed in all directions, the reinforcement effectiveness is fully demonstrated, and the club head built by the above-mentioned process has the small deformation to external force, and serves as high rigidity.

[0023] It is very important and the heat deflection temperature of the ingredient plastics in the above-mentioned process, the temperature which creates a preforming object, and the temperature of an autoclave are the heat-resistant temperature of core part material. -- It is the heat deflection temperature of A engineering plastics. -- When B, it is required to be $A > B$ and, as for B, it is desirable from actuation etc. that it is 140 degrees C or less. Furthermore, temperature when twisting prepreg around core part material -- C (temperature of the heating furnace when forming a preforming object -- D)

Whenever [stoving temperature / of an autoclave] -- It is $A > E > C > B$ when E. ($A > D > B$) It comes out and a certain thing is required.

[0024]

[Example] An example is shown below.

(Example 1) The click vacuum packing of the sand was carried out to the core part material smaller than this made of silicone rubber by similarity with the ready-made metalhead. The thickness of this core part material was about 0.5mm. Amount of fiber 60Vol%, the weighing capacity of 220g/m² which infiltrated the polycarbonate into carbon fiber roving on the other hand The prepreg tape was prepared. The heat deflection temperature of the matrix of this prepreg is 134 degrees C. This prepreg was held at 180 degrees C, and cooling solidification was twisted and carried out so that a direction might be variously changed into the external surface of the above-mentioned core part material and the whole might become 12 layers on it at homogeneity.

[0025] As shown in drawing 3, while equipping with this preforming object the die which has the same inner form as a metalhead's appearance, that regio oralis was closed to the regio oralis of a die 5. Subsequently, while putting this into an autoclave and decompressing between a die and preforming objects to about 5 mmHg(s), it is the internal pressure of an autoclave 10kg/cm² It pressurized, and it cooled, after carrying out heating pressurization for 1 hour at the temperature of 270 degrees C.

[0026] Thus, to the above-mentioned metalhead's weight being 200g, the obtained club head is

160g and was lightweight-sized sharply, periodic damping was small and rigidity was able to make freely include-angle correction of hosel section 10a highly again.

[0027] (Example 1 of a comparison) Except having used the thing with a die length of 0.3 inches as carbon fiber, it was made the same as an example 1, and the club head was produced. The compressive strength of this club head was 70% of the club head of an example 1.

[0028]

[Effect of the Invention] As explained above, since it is built by this invention in the engineering plastics matrix after strengthening fiber has become it tense, it is lightweight, reinforcement is high and post processing and correction are possible, and a club head with small periodic damping is manufactured, and it becomes the golf club head with which the property of F RTP was fully demonstrated.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section of a club head showing a process until it builds a preforming object in the approach of this invention.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section of a preforming object.

[Drawing 3] It is drawing showing the condition of having equipped with the preforming object in a die.

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section of a club head.

[Description of Notations]

1 [-- A preforming object, 5 / -- A die, 5a / -- An inside, 5b / -- The regio oralis, 6 / -- An exhaust hole, 7 / -- An exhaust pipe, 8 / -- An autoclave, 9 / -- A bag body, 9a / -- The regio oralis, 10 / -- A club head, 10a / -- Hosel section] -- Core part material, 2 -- Prepreg, 3 -- Non-[heat-resistant] adhesive tape, 4

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-86841

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl.⁵

A 6 3 B 53/04

識別記号

A

B

庁内整理番号

A 7016-4F

F I

技術表示箇所

B 3 2 B 5/02

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁)

(21)出願番号

特願平4-188442

(22)出願日

平成4年(1992)7月15日

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 橋本 かおる

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72)発明者 岡田 升宏

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72)発明者 福島 敏晴

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

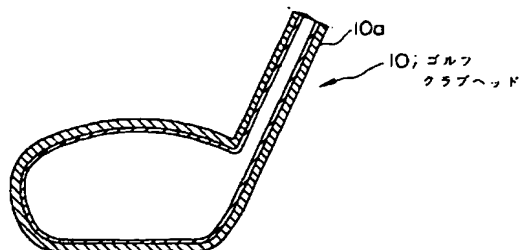
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 ゴルフクラブヘッドおよびその製法

(57)【要約】

【目的】 軽量で、強度が高く、設計自由度が大きく、振動減衰が小さく、さらに後加工、曲げ等の修正が容易なゴルフクラブヘッドおよびその製法を提供する。

【構成】 熱可塑性エンジニアリングプラスチックをマトリックスとする繊維強化プラスチックからなり中空状であることを特徴とするゴルフクラブヘッド10。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性エンジニアリングプラスチックをマトリックスとする繊維強化プラスチックからなり中空状であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 繊維強化プラスチックに用いられる強化繊維が、0.5インチ以上の長さである請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】 プラスチックからなるゴルフクラブヘッド形状の中空の芯部材を作製し、この芯部材に強化繊維と熱可塑性エンジニアリングプラスチックとからなるプリプレグを積層して予備成形体をつくり、この予備成形体を成形型に入れて芯部材の熱変形温度より高い温度で加熱するとともに予備成形体の内方から外方に向けて圧力を加えながら加熱成形することを特徴とするゴルフクラブヘッドの製法。

【請求項4】 熱可塑性エンジニアリングプラスチックが140℃以下の熱変形温度を有するものである請求項3記載のゴルフクラブヘッドの製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は熱可塑性のエンジニアリングプラスチック（以下、エンブラという）をマトリックスとする繊維強化熱可塑性プラスチック（以下、FRTPという）製で、軽量で後加工、曲げ等の修正ができ、強度が高く、設計自由度の大きいゴルフクラブヘッドおよびその製法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ゴルフクラブヘッドとしては、

(1) エポキシ樹脂をマトリックスとした繊維強化プラスチック製、(2) ステンレス鋼、アルミニウム合金などのメタル製、(3) パーシモン製、(4) 短繊維強化プラスチック製、のものが知られている。また、FRTP製ゴルフクラブシャフトの製法として特開平1-185274号公報が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、(1)のエポキシ樹脂をマトリックスとした繊維強化プラスチック製のものは、後加工による曲げ、形状づけ等の修正が出来ず、また振動減衰が著しく、打球のインパクトの感覚を手に伝えにくい。(2)のメタル製のものは重量が大きく、設計の自由度が小さい。(3)のパーシモン製のものは、後加工、修正が出来ない。(4)の短繊維強化プラスチック製のものは、強度が不足し、肉厚が厚くなり、設計の自由度が小さい。等、それぞれ欠点がある。

【0004】 また上記FRTPシャフトの製法においては、内部の強化繊維に張力が伝わらず緊張状態とならないため、その補強効果が十分に発揮されない不都合がある。

【0005】 本発明者等は、上記シャフトの製造技術を

改良し、FRTPの強化繊維の張力を高めて、クラブヘッドをつくれれば、従来のメタルヘッド、パーシモンヘッド等の欠点が解消できると考えた。

【0006】 本発明は上記の考えに基づいてなされたもので、軽量で、強度が高く、設計自由度が大きく、振動減衰が小さく、さらに後加工、曲げ等の修正が容易なゴルフクラブヘッドおよびその製法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明に係るゴルフクラブヘッドは、熱可塑性のエンブラをマトリックスとするFRTPよりなる中空状のものであり、またその製法は、プラスチックからなるゴルフクラブヘッド形状の中空の芯部材を作製し、この芯部材に強化繊維と熱可塑性エンブラからなるプリプレグを積層して予備成形体をつくり、この予備成形体を成形型に入れて加熱するとともに、予備成形体の内方から外方に向かって圧力を加えながら芯部材の熱変形温度より高い温度で加熱成形する。

【0008】 以下本発明を詳しく説明する。本発明のクラブヘッドはエンブラをマトリックスとするFRTPの中空の成形品で、繊維の長さは0.5インチ以上、またFRTP中の繊維の割合は、40～80vol%である。

【0009】 本発明に用いられる芯部材としては、この表面に積層されるFRTPのエンブラより高い融点の樹脂が用いられる。

【0010】 また、本発明で用いられる熱可塑性エンブラとしては、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ポリブチレンテレフタレート、ポリオキシメチレン（アセタール樹脂）、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンオキサイド、ポリフェニレンスルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、等があげられ、特にその熱変形温度（ASTMD648、18.6kg/cm²）が140℃以下のものが好適である。これらは単独で用いられてもよく、2種以上のブレンドポリマーとして用いられてもよい。

【0011】 用いられる強化繊維としては、例えばカーボン繊維、アラミド繊維、ガラス繊維などがあげられ、これらの単独使用、或いは2種以上の併用のいずれでもよい。上記繊維の長さは0.5インチ以上であることが必要である。長さが0.5インチ未満では、得られるFRTPの強度が低下する。また強化繊維の形態としては、多数本の繊維を一方向に並べたロービングが主として用いられるが、これ以外にロービングクロスなども用いることができる。

【0012】 上記強化繊維と熱可塑性エンブラとからなるFRTPのゴルフクラブヘッドの製法は、次のようにして行われる。まず、上記芯部材用樹脂を成形して、クラブヘッド形状の中空の芯部材を成形する。また、プリ

プレグは例えば粉末状の熱可塑性エンブラを強化繊維状上に散布し、加熱溶融して繊維に含浸させる方法や、熱可塑性エンブラを繊維化し、これを強化繊維とともにローピング化する方法などによって行われる。

【0013】上記プリプレグ中の強化繊維の量は40～80vol%程度が好ましい。またプリプレグの形態としては、シート状、テープ状などがある。

【0014】上記材料を用いてクラブヘッドを成形するには次のようにして行われる。まず、図1に示すように芯部材用樹脂を成形してクラブヘッド形状中空の芯部材1を成形する。この芯部材1の肉厚は、後の工程で内圧が保持される肉厚であればよい。又、形状を保持するために内部に、砂等のあとでとり出すことの材料をつめ真空にして形状を保持する。

【0015】次いでこの芯部材1にテープ状のプリプレグ2を巻付け又は積層する。この際、含浸プリプレグの場合は加熱軟化状態として巻付ける。この際、プリプレグの巻付層数は、所望の厚みとなるように複数層とされ、巻付け方向はプリプレグ2の強化繊維の方向が、アトランダムに0～90°の範囲で網目状に交差するようにする。

【0016】次いで、加熱炉に収容してエンブラの溶融温度以上、芯部材1が溶融劣化しない温度に加熱してプリプレグ2を溶融一体化してもよい。冷却後、図2に示す予備成形体4が得られる。この状態での上記予備成形体4のプリプレグ内の強化繊維は、いまだ緩んだ緩和状態となっている。

【0017】次いで、この予備成形体4を図3に示すように2分割される成型型5内に装着する。成型型5の内面5aは上記予備成形体4の外周と1mm程度の間隙が形成されるように大きく形成されており、その内面の形状は目的とするヘッドの外周の形状を正確に写したものとなっている。

【0018】また、この成型型5には、その内面5aに開口する複数の排気孔6…が形成されており、これら排気孔6は排気管7を介して排気装置（図示せず）に接続されている。さらに、このような成型型5全体が加熱加圧装置としてのオートクレーブ8内に収められている。この成型型5の内部に予備成形体4を装着し、その芯部材1の口部1aを成型型5の口部5bに封止し、芯部材1で予備成形体4の内面を覆うとともに成型型5と予備成形体4と間の空隙を封止する。

【0019】この状態で、前記排気装置を作動させて、成型型5と予備成形体4との間隙の空気を排気するとともに、オートクレーブ8内部を芯部材1の熱変形温度より高い温度で加熱加圧する。この際の加圧媒体としては、空気等の気体でもよいが、ポリエチレングリコール水オイルなどの液体であってもよい。

【0020】この加熱によって、予備成形体4の芯部材およびプリプレグは溶融状態になるとともに、排気なら

びに加圧によってその内方から外方に向けて加圧されることになり、寸法が広がり、成型型5の内面5aの形状にそった形状に賦型される。この時、同時に予備成形体4内の強化繊維も外方の方向の力を受け、同様に広がろうとし、緩和状態からゆるみのない緊張状態となる。

【0021】この加圧状態を維持したままオートクレーブ8内を冷却すれば、強化繊維が緊張状態のままマトリックスのエンブラ中に固定されることになる。次いでオートクレーブ8から成型型5を取出し、離型すれば図4に示すクラブヘッド10が得られる。このクラブヘッド10は、全体が熱可塑性となっているので、クラブシャフトのホーゼル部10aは、加熱することによって自由に曲がり、容易にライ角、フェース角などの角度の修正が可能である。

【0022】また、上記製法によってつくられたクラブヘッドは、エンブラ中に強い張力の強化繊維が縦横に固定されているので、その補強効果が十分に発揮され、外部応力に対する変形量が小さく、高剛性となる。

【0023】上記製法における材料プラスチックの熱変形温度、予備成形体を作成する温度、オートクレーブの温度は極めて重要で、

芯部材の耐熱温度…A

エンブラの熱変形温度…B

とすると、 $A > B$ であることが必要で、かつ操作などからBは140℃以下であることが好ましい。さらに、プリプレグを芯部材に巻付ける時の温度…C

(予備成形体を作成する時の加熱炉の温度…D)

オートクレーブの加熱温度…E

とすると、

$A > E > C \geq B$, ($A > D > B$)

であることが必要である。

【0024】

【実施例】以下に具体例を示す。

(実施例1) 既製のメタルヘッドと相似でこれよりも小形のシリコンゴム製の芯部材に砂をつめ真空パックした。この芯部材の肉厚は約0.5mmであった。一方、カーボン繊維ローピングにポリカーボネートを含浸させた繊維量60vol%、秤量220g/m²のプリプレグテープを用意した。このプリプレグのマトリックスの熱変形温度は134℃である。このプリプレグを180℃に保持し、上記芯部材の外周に、種々方向を変え全体が均一に12層となるように巻き付けて冷却固化した。

【0025】この予備成形体を図3に示すようにメタルヘッドの外周と同じ内周を有する成型型に装着するとともに、その口部を成型型5の口部に封止した。次いでこれをオートクレーブに入れ、成型型と予備成形体との間を約5mmHgに減圧するとともに、オートクレーブの内圧を10kg/cm²に加圧し、温度270℃に1時間加熱加圧した後冷却した。

【0026】このようにして得られたクラブヘッドは、

上記メタルヘッドの重量が200gであるのに対し160gで、大幅に軽量化され、振動減衰が小さく、剛性が高くなった。ホーゼル部10aの角度修正は自由に行うことが出来た。

【0027】（比較例1）カーボン繊維として長さ0.3インチのものを用いた以外は実施例1と同じにして、クラブヘッドを作製した。このクラブヘッドの圧縮強度は実施例1のクラブヘッドの70%であった。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明により、エンブラマトリックス中に強化繊維が緊張した状態で内蔵されているので、軽量で、強度が高く、後加工、修正が可能で、振動減衰の小さい、クラブヘッドが製造され、FRTPの特性が充分に発揮されたゴルフクラブヘッド

となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法において予備成形体をつくるまでの工程を示すクラブヘッドの縦断面図である。

【図2】 予備成形体の縦断面図である。

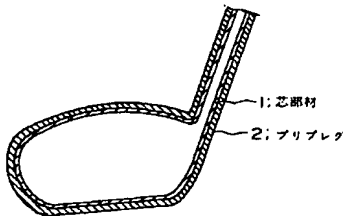
【図3】 成型型に予備成形体を装着した状態を示す図である。

【図4】 クラブヘッドの縦断面図である。

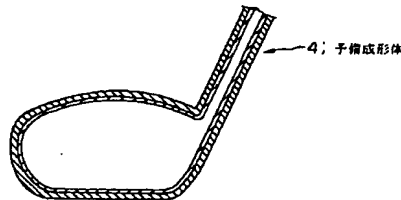
【符号の説明】

1…芯部材、2…プリプレグ、3…耐熱性非接着テープ、4…予備成形体、5…成型型、5a…内面、5b…口部、6…排気孔、7…排気管、8…オートクレーブ、9…袋体、9a…口部、10…クラブヘッド、10a…ホーゼル部

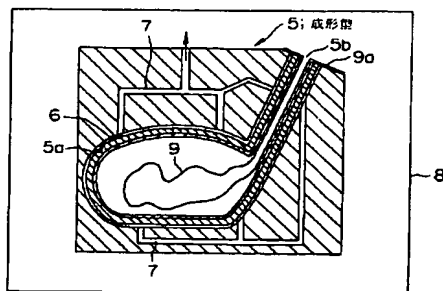
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

